

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT.....
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-132915

(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int. Cl.

G11B 20/12

G06F 3/06

G11B 20/10

(21)Application number : 10-300632

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 22.10.1998

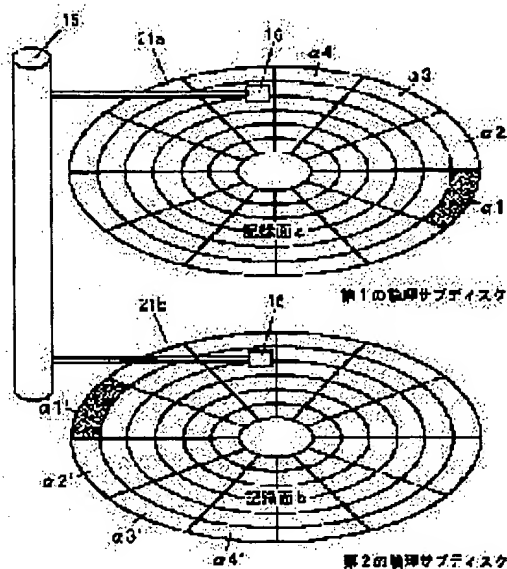
(72)Inventor : UEISHI NARITOSHI
SUZUKI MOTOFUMI
KATO YUICHI

(54) DISC DEVICE AND DATA PROCESSING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a disc device and a data processing method thereof which achieves a continuation of the operation of the disc device even when any disturbance causes one recording surface to be disabled and a higher access speed when there is no such a disturbance in a single disc device.

SOLUTION: A recording medium forms a doubled disc of a disc 21a as first logic subdisc and a disc 21b as second logic subdisc. The recording positions of the first logic subdisc and the second logic subdisc are located on the same cylinder to record a redundant data so doubled that the positions are shifted in phase by 180 centered on the rotating shaft of the discs.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection][Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration][Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-132915

(P2000-132915A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	サーチコード [*] (参考)
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12	5 B 0 6 5
G 0 6 F 3/06	3 0 2	G 0 6 F 3/06	3 0 2 J 5 D 0 4 4
	3 0 4		3 0 4 B
G 1 1 B 20/10	3 0 1	G 1 1 B 20/10	3 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-300632

(22) 出願日 平成10年10月22日 (1998. 10. 22)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 上石 成範

愛知県名古屋市中区栄2丁目6番1号 白

川ビル別館5階 株式会社松下電器情報シ

ステム名古屋研究所内

(72) 発明者 鈴木 基史

愛知県名古屋市中区栄2丁目6番1号 白

川ビル別館5階 株式会社松下電器情報シ

ステム名古屋研究所内

(74) 代理人 100098291

弁理士 小笠原 史朗

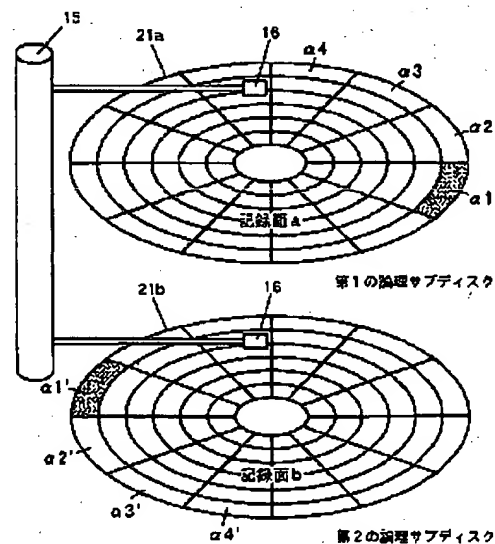
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスク装置およびそのデータ処理方法

(57) 【要約】

【課題】 単体のディスク装置において、障害により記録面の1枚が使用不能になった場合でもディスク装置の運用を継続し、また、障害の無い場合にはディスクのアクセス速度を高速化することが可能なディスク装置およびそのデータ処理方法を提供する。

【解決手段】 記録媒体20は、ディスク21aを第1の論理サブディスクとしディスク21bを第2の論理サブディスクとして、二重化ディスクを構成する。そして、1つのデータに対して、第1の論理サブディスクの記録位置と第2の論理サブディスクの記録位置とが、同一シリンダであってディスク回転軸を中心に180度位相をずらした位置となるように二重化された冗長データを記録する。



(2)

特開2000-132915

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のディスクにおける変換位置を繰り返し通過する並列トラックに対して、データの書き込みおよび読み出しを行うディスク装置であって、相互に同期して回転する複数のディスクと、前記複数のディスクのそれぞれに対応し、前記ディスクの記録面に対してデータの書き込みおよび読み出しを行う複数の記録ヘッドと、

前記記録面上の前記記録ヘッドの位置およびデータの書き込みおよび読み出しを制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、

任意のデータを書き込む場合、前記複数のディスク上の同一シリンダかつ異なる前記記録面であって、前記複数のディスクの回転軸を中心に予め定めた位相差を有する位置に二重化されたデータが書き込まれるように制御し、

書き込まれた前記任意のデータを読み出す場合、前記異なる記録面に書き込まれた二重化されたデータを並列的に読み出すように制御することを特徴とする、ディスク装置。

【請求項2】 前記複数のディスクの数が偶数の場合、前記複数のディスクを前記記録面の単位で2つのグループに分割して、当該2つのグループをそれぞれ論理的ディスクとして構成し、前記制御手段は、構成した2つの前記論理的ディスクに対して二重化されたデータの書き込みおよび読み出しを行うように制御することを特徴とする、請求項1に記載のディスク装置。

【請求項3】 前記複数のディスクの前記記録面を同一形状かつ同一容量の2つの領域に各々区分し、前記複数の記録面にわたる一方の領域群と他方の領域群とからなる2つのグループに分割して、当該2つのグループをそれぞれ論理的ディスクとして構成し、

前記制御手段は、構成した2つの前記論理的ディスクに対して二重化されたデータの書き込みおよび読み出しを行うように制御することを特徴とする、請求項1に記載のディスク装置。

【請求項4】 前記複数の記録面の各トラックが偶数のセクタに区分されている場合、前記位相差を180度とすることを特徴とする、請求項1～3のいずれかに記載のディスク装置。

【請求項5】 前記複数の記録面の各トラックが奇数のセクタに区分されている場合、前記位相差を180度前後の当該セクタの先頭位置にあたる角度とすることを特徴とする、請求項1～3のいずれかに記載のディスク装置。

【請求項6】 複数のディスクにおける変換位置を繰り返し通過する並列トラックに対して、データの書き込みを行うデータ処理方法であって、相互に同期して回転する前記複数のディスクに対し、

2

前記複数のディスク上の同一シリンダかつ異なる記録面であって、当該複数のディスクの回転軸を中心に予め定めた位相差を有する位置に二重化されたデータを書き込むことを特徴とする、データ処理方法。

【請求項7】 複数のディスクにおける変換位置を繰り返し通過する並列トラックに対して、データの読み出しを行うデータ処理方法であって、

相互に同期して回転すると共に、同一シリンダかつ異なる記録面であって、回転軸を中心に予め定めた位相差を有する位置に二重化されたデータが書き込まれた前記複数のディスクに対し、

前記異なる記録面に書き込まれた二重化されたデータを並列的に読み出すことを特徴とする、データ処理方法。

【請求項8】 前記複数のディスクの数が偶数の場合、前記複数のディスクを前記記録面の単位で2つのグループに分割して、当該2つのグループをそれぞれ論理的ディスクとして構成し、

構成した2つの前記論理的ディスクに対して二重化されたデータの書き込みを行うことを特徴とする、請求項6に記載のデータ処理方法。

【請求項9】 前記複数のディスクの前記記録面を同一形状かつ同一容量の2つの領域に各々区分し、複数の前記記録面にわたる一方の領域群と他方の領域群とからなる2つのグループに分割して、当該2つのグループをそれぞれ論理的ディスクとして構成し、

構成した2つの前記論理的ディスクに対して二重化されたデータの書き込みを行うことを特徴とする、請求項6に記載のデータ処理方法。

【請求項10】 複数の前記記録面の各トラックが偶数のセクタに区分されている場合、前記位相差を180度とすることを特徴とする、請求項6～9のいずれかに記載のデータ処理方法。

【請求項11】 複数の前記記録面の各トラックが奇数のセクタに区分されている場合、前記位相差を180度前後の当該セクタの先頭位置にあたる角度とすることを特徴とする、請求項6～9のいずれかに記載のデータ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスク装置およびそのデータ処理方法に関し、より特定的には、冗長記録を行ってアクセス時間の短縮、および耐故障性を高めたディスク装置および当該ディスク装置で行うデータの書き込み/読み出し処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】データ処理システムにおいて、ディスク装置に書き込んだ情報が故障等により読み出せなくなることは、大きな問題となる。この問題の対策として、従来から、データ処理システム内に複数台のディスク装置を設け、この複数台のディスク装置に予め定めた冗長デ

10

20

30

40

50

(3)

特開2000-132915

3

ータを書き込むことで対応するRAID (Redundant Arrays of Inexpensive Discs) と呼ばれる技術が存在する。このRAID方式は、複数台のディスク装置の内の1台が故障してアクセスできない場合、残るディスク装置に記録しているデータに基づいて、故障したディスク装置内に記録してあったデータを復元するというものである。

【0003】また、単体(1台)のディスク装置で対策を行う方式としては、特開平6-267195号公報(以下、従来の文献という)において、ディスク(ディスク装置内の記録媒体)の記録面の同一トラック上に二重化されたデータを書き込むという冗長記録を行ったディスク装置が開示されている。この上記従来の文献に記載されているディスク装置によれば、上記冗長記録を行うことによって、ディスクの一部に障害が発生して二重に記録されたデータの一方がアクセスできない場合であっても、他方の記録データをアクセスすることで記録データの欠損を回避することができる。また、上記従来の文献に記載されているディスク装置では、ディスクに障害がない場合には、データ読み出しの回転待ち時間を1/2にしてディスク装置の性能を向上することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したRAID方式を用いるためには、複数台のディスク装置を設けた大規模なデータ処理システムを構築する必要があり、如何なるシステム環境においても有用であるとは言えない。一方、上記従来の文献に記載されているディスク装置では、同一記録面に冗長記録を行っているため、記録ヘッドなどの障害により記録面の1枚の全面に障害が発生した場合は、情報の欠損を回避できない。

【0005】それ故、本発明の目的は、単体のディスク装置でありながら、障害により記録面の1枚が使用不能になった場合でもディスク装置として運用を継続し、また、障害の無い場合にはディスクのアクセス速度を高速化することが可能なディスク装置およびそのデータ処理方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第1の発明は、複数のディスクにおける変換位置を繰り返し通過する並列トラックに対して、データの書き込みおよび読み出しを行うディスク装置であって、相互に同期して回転する複数のディスクと、複数のディスクのそれぞれに対応し、ディスクの記録面に対してデータの書き込みおよび読み出しを行う複数の記録ヘッドと、記録面上の記録ヘッドの位置およびデータの書き込みおよび読み出しを制御する制御手段とを備え、制御手段は、任意のデータを書き込む場合、複数のディスク上の同一シリンダかつ異なる記録面であって、複数のディスクの回転軸を中心と予め定めた位相差を有する位置に二重化されたデ

4

ータが書き込まれるように制御し、書き込まれた任意のデータを読み出す場合、異なる記録面に書き込まれた二重化されたデータを並列的に読み出すように制御することを特徴とする。

【0007】上記のように、第1の発明によれば、1つのデータに対して、異なる2つのディスク(記録面)に二重化データを書き込む。これにより、どちらか一方のディスクに障害が発生してアクセスできなくなったとしても、他方のディスクをアクセスしてデータを読み出すことが可能となる。また、並列的な読み出しを行うため、障害がない通常の場合には読み出し時間が短縮され、より高速にデータの読み出しを行うことができる。

【0008】第2の発明は、第1の発明において、複数のディスクの数が偶数の場合、複数のディスクを記録面の単位で2つのグループに分割して、当該2つのグループをそれぞれ論理的ディスクとして構成し、制御手段は、構成した2つの論理的ディスクに対して二重化されたデータの書き込みおよび読み出しを行うように制御することを特徴とする。

【0009】上記のように、第2の発明によれば、第1の発明において、1台のディスクの内部を論理的に2台に分割し、2つの論理的ディスクを構成する。そして、1つのデータに対して、2つの論理サブディスク(記録面)に二重化データを書き込む。これにより、どちらか一方のディスクに障害が発生してアクセスできなくなったとしても、他方のディスクをアクセスしてデータを読み出すことが可能となる。また、並列的な読み出しを行うため、障害がない通常の場合には読み出し時間が短縮され、より高速にデータの読み出しを行うことができる。さらに、読み出しブロックが大きい場合には、ディスク(記録面)からのデータ読み出し時間も高速化される。

【0010】第3の発明は、第1の発明において、複数のディスクの記録面を同一形状かつ同一容量の2つの領域に各々区分し、複数の記録面にわたる一方の領域群と他方の領域群とからなる2つのグループに分割して、当該2つのグループをそれぞれ論理的ディスクとして構成し、制御手段は、構成した2つの論理的ディスクに対して二重化されたデータの書き込みおよび読み出しを行うように制御することを特徴とする。

【0011】上記のように、第3の発明によれば、第1の発明において、1台のディスクの内部を論理的に2台に分割し、2つの論理的ディスクを構成する。そして、1つのデータに対して、2つの論理サブディスク(記録面)に二重化データを書き込む。これにより、どちらか一方のディスクに障害が発生してアクセスできなくなったとしても、他方のディスクをアクセスしてデータを読み出すことが可能となる。また、並列的な読み出しを行うため、障害がない通常の場合には読み出し時間が短縮され、より高速にデータの読み出しを行うことができ

(4)

特開2000-132915

5

6

る。

【0012】第4の発明は、第1～第3の発明において、複数の記録面の各トラックが偶数のセクタに区分されている場合、位相差を180度とすることを特徴とする。

【0013】第5の発明は、第1～第3の発明において、複数の記録面の各トラックが奇数のセクタに区分されている場合、位相差を180度前後の当該セクタの先頭位置にあたる角度とすることを特徴とする。

【0014】上記のように、第4および第5の発明によれば、第1～第3の発明において、二重化データとして異なる2つのディスク（論理的ディスク）には、180度の位相または180度前後の位相をずらした位置に同一の二重化データを書き込む。このため、障害がない通常の場合にはデータ読み出しの平均回転待ち時間が従来の1/2に短縮されるとともに、読み出し時間も短縮され、より高速にデータの読み出しを行うことができる。

【0015】第6の発明は、複数のディスクにおける変換位置を繰り返し通過する並列トラックに対して、データの書き込みを行うデータ処理方法であって、相互に同期して回転する複数のディスクに対し、複数のディスク上の同一シリンダかつ異なる記録面であって、当該複数のディスクの回転軸を中心に予め定めた位相差を有する位置に二重化されたデータを書き込むことを特徴とする。

【0016】上記のように、第6の発明によれば、1つのデータに対して、異なる2つのディスク（記録面）に二重化データを書き込む。これにより、どちらか一方のディスクに障害が発生してアクセスできなくなったとしても、他方のディスクをアクセスしてデータを読み出すことが可能となる。また、並列的な読み出しを行うことで、障害がない通常の場合には読み出し時間が短縮され、より高速にデータの読み出しを行うことが可能となる。

【0017】第7の発明は、複数のディスクにおける変換位置を繰り返し通過する並列トラックに対して、データの読み出しを行うデータ処理方法であって、相互に同期して回転すると共に、同一シリンダかつ異なる記録面であって、回転軸を中心に予め定めた位相差を有する位置に二重化されたデータが書き込まれた複数のディスクに対し、異なる記録面に書き込まれた二重化されたデータを並列的に読み出すことを特徴とする。

【0018】上記のように、第7の発明によれば、異なる2つのディスク（記録面）に書き込まれた二重化データを用いて、どちらか一方のディスクに障害が発生してアクセスできなくなったとしても、他方のディスクをアクセスしてデータを読み出すことが可能となる。また、並列的な読み出しを行うため、障害がない通常の場合には読み出し時間が短縮され、より高速にデータの読み出しを行うことができる。

【0019】第8の発明は、第6の発明において、複数のディスクの数が偶数の場合、複数のディスクを記録面の単位で2つのグループに分割して、当該2つのグループをそれぞれ論理的ディスクとして構成し、構成した2つの論理的ディスクに対して二重化されたデータの書き込みを行うことを特徴とする。

【0020】上記のように、第8の発明によれば、第6の発明において、1台のディスクの内部を論理的に2台に分割し、2つの論理的ディスクを構成する。そして、1つのデータに対して、2つの論理サブディスク（記録面）に二重化データを書き込む。これにより、どちらか一方のディスクに障害が発生してアクセスできなくなったとしても、他方のディスクをアクセスしてデータを読み出すことが可能となる。また、並列的な読み出しを行うことで、障害がない通常の場合には読み出し時間が短縮され、より高速にデータの読み出しが可能となる。さらに、読み出しブロックが大きい場合には、ディスク（記録面）からのデータ読み出し時間を高速化することが可能となる。

【0021】第9の発明は、第6の発明において、複数のディスクの記録面を同一形状かつ同一容量の2つの領域に各々区分し、複数の記録面にわたる一方の領域群と他方の領域群とからなる2つのグループに分割して、当該2つのグループをそれぞれ論理的ディスクとして構成し、構成した2つの論理的ディスクに対して二重化されたデータの書き込みを行うことを特徴とする。

【0022】上記のように、第9の発明によれば、第6の発明において、1台のディスクの内部を論理的に2台に分割し、2つの論理的ディスクを構成する。そして、1つのデータに対して、2つの論理サブディスク（記録面）に二重化データを書き込む。これにより、どちらか一方のディスクに障害が発生してアクセスできなくなったとしても、他方のディスクをアクセスしてデータを読み出すことが可能となる。また、並列的な読み出しを行うことで、障害がない通常の場合には読み出し時間が短縮され、より高速にデータの読み出しが可能となる。

【0023】第10の発明は、第6～第9の発明において、複数の記録面の各トラックが偶数のセクタに区分されている場合、位相差を180度とすることを特徴とする。

【0024】第11の発明は、第6～第9の発明において、複数の記録面の各トラックが奇数のセクタに区分されている場合、位相差を180度前後の当該セクタの先頭位置にあたる角度とすることを特徴とする。

【0025】上記のように、第10および第11の発明によれば、第6～第9の発明において、二重化データとして異なる2つのディスク（論理的ディスク）には、180度の位相または180度前後の位相をずらした位置に同一の二重化データを書き込む。このため、障害がない通常の場合にはデータ読み出しの平均回転待ち時間が

50

(5)

特開2000-132915

7

従来の1/2に短縮されるとともに、読み出し時間も短縮され、より高速にデータの読み出しを行うことができる。

【0026】

【発明の実施形態】図1は、本発明の一実施形態に係るディスク装置の構成を示すブロック図である。図1において、本発明の一実施形態に係るディスク装置は、インタフェース10と、第1のチャンネル制御ロジック11と、第2のチャンネル制御ロジック12と、R/W制御部13と、マイクロプロセッサ・コントローラ14と、複数のアクチュエータ15と、複数の記録ヘッド16と、スピンドル・モータ制御部17と、アクチュエータ・サーボ・コントローラ18と、記録媒体20と、データバス30とを備える。

【0027】インタフェース10は、データバス30上のホスト・システム（図示せず）と接続されており、与えられるコマンドに従って、記録媒体20へ書き込まれるデータまたは記録媒体20から読み出されたデータの送受信を行う。マイクロプロセッサ・コントローラ14は、ディスク装置の全体的な制御を行う。記録媒体20は、複数のディスク21から構成されており、各ディスク21は論理的に記録媒体20を2台構成するように予め分割されている。スピンドル・モータ制御部17は、マイクロプロセッサ・コントローラ14からの指示の下、記録媒体20の回転速度を制御する。第1のチャンネル制御ロジック11および第2のチャンネル制御ロジック12は、書き込み処理時にはインタフェース10を介して入力されるデータを記録する記録ヘッド16をそれぞれ個別に選択してR/W制御部13へ指示し、読み出し処理時にはR/W制御部13が並列処理によって読み出したデータを順次どおりにインタフェース10へ出力する。R/W制御部13は、書き込み処理時には第1および第2のチャンネル制御ロジック11、12で選択された2つの記録ヘッド16を、各ディスク21のトラックに合わせて位置付けしてトラックの境界を維持するようにアクチュエータ・サーボ・コントローラ18を指示するとともに、予め定めた位置で2つの記録ヘッド16に対し並列的なデータ書き込みを指示する。また、R/W制御部13は、読み出し処理時にはコマンドが指示するデータを並列処理によって読み出して第1および第2のチャンネル制御ロジック11、12へ出力する。アクチュエータ・サーボ・コントローラ18は、R/W制御部13の指示に従って複数のアクチュエータ15を制御する。複数のアクチュエータ15は、それぞれ先端に記録ヘッド16を備えており、記録ヘッド16がディスク21の記録面を移動できるように動作する。複数の記録ヘッド16は、R/W制御部13の制御に従ってディスク21の記録面へのデータ（コード化されたシリアルデータ）の書き込み/読み出しをそれぞれ行う。

【0028】なお、ここでの説明は省略するが、ディス

8

ク21上における各記録ヘッド16の位置は、専用サーボ面が用いられるドライブのサーボ・ヘッドから、または内蔵サーボ・システムかセクタ・サーボ・システムを使用するドライブのセクタ・ヘッド内の個々の表面サーボ情報の信号から検出される。

【0029】以下、上記構成の本発明の一実施形態に係るディスク装置におけるデータ処理（書き込み/読み出し）動作を、記録媒体20を構成するディスク21（すなわち、記録面）の数が偶数である場合と奇数である場合とのそれぞれについて、順に説明する。

【0030】（ディスク21の数が偶数である場合）図2は、ディスク21の数が2枚である場合の記録媒体20の構造の一例を示す模式図である。図2において、記録媒体20は、ディスク21a（記録面a）を第1の論理サブディスクとし、ディスク21b（記録面b）を第2の論理サブディスクとして、二重化ディスクを構成する。

【0031】まず、データを書き込む場合を説明する。データを書き込む場合、第1の論理サブディスクと第2の論理サブディスクとの双方に二重化されたデータを書き込むのだが、このとき、第1の論理サブディスクに記録するデータと第2の論理サブディスクに記録するデータとが、同一のシリンダであってディスク回転軸を中心に180度位相をずらした位置に書き込まれるようにする。例えば、図2では、第1の論理サブディスク（記録面a）のブロック $\alpha 1 \sim \alpha 4$ に書き込まれたデータは、180度位相がずれる第2の論理サブディスク（記録面b）のブロック $\alpha 1' \sim \alpha 4'$ にそれぞれ書き込まれる。なお、図2に示すようにディスク1回転のセクタ数が偶数でない場合等によって、位相が180度ずれた位置に記録ブロックが存在しない場合は、位相差が180度に最も近くなる位置に二重化されたデータが書き込まれるようにする。

【0032】次に、上述した形式で書き込まれた二重化データを読み出す場合を説明する。ここでは、同一トラック上のセクタ S_i （ i は、1以上の整数）～セクタ S_j （ j は、1以上の整数）のブロックに記録されているデータを読み出す場合について述べる。なお、複数のトラックに渡るデータの読み出しにおいても、下記に示すデータ読み出し方法を繰り返すことで実現することができる。

【0033】まず、第1の論理サブディスク（記録面a）と第2の論理サブディスク（記録面b）との双方において、セクタ S_i の読み出し処理を行う。そして、どちらか一方の論理サブディスクにおいてセクタ S_i の読み出しが完了すると、読み出しが完了した一方の論理サブディスクでは続けてセクタ S_{i+1} の読み出し処理に移行し、他方の論理サブディスクにおいては S_i の読み出し処理を終了して、次にセクタ S_p （ p は、 up （ $(i+m+3)/2$ ）で求められる整数）の読み出し

50

(6)

特開2000-132915

9

10

処理に移行する（ただし、数値 m は1トラック上のセクタ数であり、 $up(x)$ は数値 x を切り上げる関数である）。なお、 $j < p$ である場合には、他方の論理サブディスクは、読み出し処理を行う必要はない。

【0034】そして以後、双方の論理サブディスクでは1セクタずつ連続したセクタの読み出し、すなわち、一方の論理サブディスクではセクタ $S(p-1)$ までのデータ読み出し、他方の論理サブディスクではセクタ S_j までのデータ読み出しを順に行う。

【0035】なお、言うまでもないが、いずれか一方の論理サブディスクが故障している場合には、故障していない方の論理サブディスクにおいてセクタ1～セクタ j までのデータを連続的に読み出す。

【0036】上述した読み出し方法を、図3および図4を用いてさらに具体的に説明する。図3は、図2に示す構造の記録媒体20からのデータ読み出し方法を説明する図である。図3において、第1の論理サブディスク（記録面a）および第2の論理サブディスク（記録面b）は、ともに1トラックが8セクタ（ $m=8$ ）に区分されている。図4は、従来の読み出し方法と本発明の読み出し方法とにおいて、記録面からのデータ読み出し時間を比較する図である。図4は、セクタ $S_1 (=i)$ ～セクタ $S_8 (=j)$ までを読み出す場合を示している。

【0037】まず、第1の論理サブディスク（記録面a）と第2の論理サブディスク（記録面b）との双方において、セクタ S_1 の読み出し処理を行う。そして、今、第1の論理サブディスクにおいてセクタ S_1 の読み出しが完了したとする。この場合、第1の論理サブディスクでは続けてセクタ S_2 の読み出し処理に移行し、第2の論理サブディスクにおいては S_1 の読み出し処理を終了して、次にセクタ S_6 の読み出し処理に移行する。そして以後、第1の論理サブディスクではセクタ S_5 までのデータ読み出し、第2の論理サブディスクではセクタ S_8 までのデータ読み出しを順に行う。

【0038】（ディスク21の数が奇数である場合）ディスク21の数が奇数である場合、上述した偶数である場合のように、ディスク21単位で分割して2つの論理サブディスクを構成することができない。このため、以下のような方法を用いる。

【0039】図5は、ディスク21の数が3枚である場合の記録媒体20の構造の一例を示す模式図である。図5において、記録媒体20は、ディスク21a（記録面a）～ディスク21c（記録面c）をそれぞれ2つの領域に分割し、各ディスクの一方の領域グループ（記録面a1、b1、c1）を第1の論理サブディスクと、各ディスクの他方の領域グループ（記録面a2、b2、c2）を第2の論理サブディスクとして、二重化ディスクを構成する。

【0040】まず、データを書き込む場合を説明する。データを書き込む場合、第1の論理サブディスクと第2

の論理サブディスクとの双方に二重化されたデータを書き込むのだが、このとき、第1の論理サブディスクに記録するデータと第2の論理サブディスクに記録するデータとが、異なるディスクに記録され、かつ、同一のシリンダであってディスク回転軸を中心に180度位相をずらした位置に書き込まれるようにする。例えば、図5では、ディスク21aのブロック $\alpha 1 \sim \alpha 6$ （記録面a1）に書き込まれたデータは、180度位相がずれるディスク21bのブロック $\alpha 1' \sim \alpha 6'$ （記録面b2）にそれぞれ書き込まれる。同様に、ディスク21bのブロック $\alpha 7 \sim \alpha 12$ （記録面b1）に書き込まれたデータは、180度位相がずれるディスク21cのブロック $\alpha 7' \sim \alpha 12'$ （記録面c2）にそれぞれ書き込まれる。さらに同様に、ディスク21cのブロック $\alpha 13 \sim \alpha 18$ （記録面c1）に書き込まれたデータは、180度位相がずれるディスク21aのブロック $\alpha 13' \sim \alpha 18'$ （記録面a2）にそれぞれ書き込まれる。

【0041】なお、図6に示すようにディスク1回転のセクタ数が偶数でない場合等によって、位相が180度ずれた位置に記録ブロックが存在しない場合は、位相差が180度に最も近くなる位置に二重化されたデータが書き込まれるようにする。この場合、論理サブディスクを構成しないブロック（図6中、斜線部分）は、使用せずに放棄すればよい。

【0042】そして、上記ディスク21の数が奇数である場合の形式で書き込まれた二重化データを読み出す方法は、上述したディスク21の数が偶数である場合と同様である。

【0043】以上のように、本発明の一実施形態に係るディスク装置によれば、1台のディスクの内部を論理的に2台に分割し、2つの論理サブディスクを構成する。そして、1つのデータに対して、2つの論理サブディスク（記録面）に二重化されたデータを書き込む。これにより、どちらか一方のディスクに障害が発生してアクセスできなくなったとしても、他方のディスクをアクセスしてデータを読み出すことが可能となる。また、2つの論理サブディスクには、180度の位相または180度前後の位相をずらした位置に同一の二重化データを書き込んでいるため、障害がない通常の場合にはデータ読み出しの平均回転待ち時間が従来の1/2に短縮されるとともに、読み出し時間も短縮され、より高速にデータの読み出しを行うことができる。さらに、読み出しブロックが大きい場合には、ディスク（記録面）からのデータ読み出し時間も高速化される。

【0044】なお、上記一実施形態においては、記録媒体20を構成するディスク21の数が偶数である場合として2枚のディスク21a～bを、ディスク21の数が奇数である場合として3枚のディスク21a～cを用いた場合を説明した。しかし、本発明のディスク装置は、これらの数のディスクに限られるものではなく、3枚以

50

(7)

特開2000-132915

11

上のディスクで構成される記録媒体20であっても上記と同様の効果を奏することが可能である。この場合、2つの論理サブディスクを構成することができれば、複数のディスクは自由に区分することができる。

【0045】また、二重化されるデータが、同一のシリンダ上、かつ、異なるディスク（記録面）上、かつ、位相を約180度ずらした位置に記録できれば、論理サブディスク（グループ）作成のための記録面の分割を図2や図5に示したように連続領域に割り当ててではなく、例えば1ブロックおきに割り当ててもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図2】ディスク21の数が2枚である場合の記録媒体20の構造の一例を示す模式図である。

【図3】図2に示す構造の記録媒体20からのデータ読み出し方法を説明する図である。

【図4】従来の読み出し方法と本発明の読み出し方法とにおいて、記録面からのデータ読み出し時間を比較する*

12

*図である。

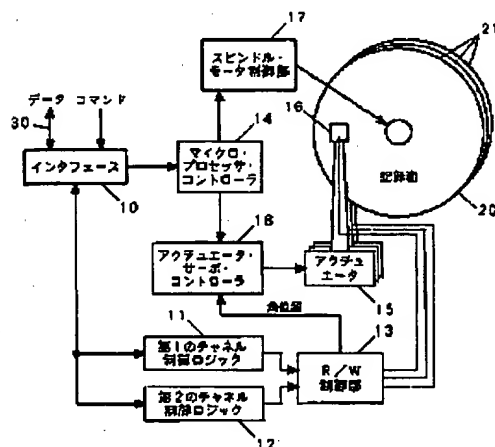
【図5】ディスク21の数が3枚である場合の記録媒体20の構造の一例を示す模式図である。

【図6】ディスク21の数が3枚である場合の記録媒体20の構造の他の一例を示す模式図である。

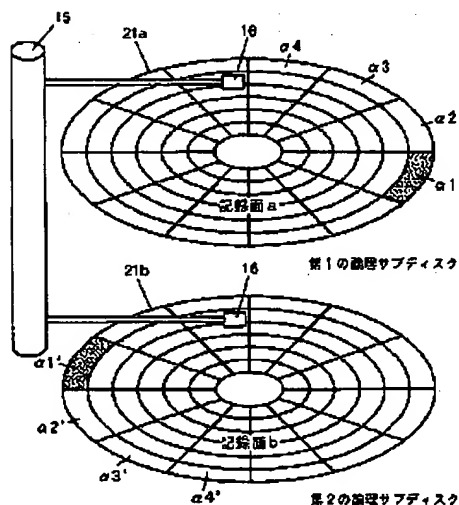
【符号の説明】

- 10…インタフェース
- 11…第1のチャンネル制御ロジック
- 12…第2のチャンネル制御ロジック
- 13…R/W制御部
- 14…マイクロ・プロセッサ・コントローラ
- 15…アクチュエータ
- 16…記録ヘッド
- 17…スピンドル・モータ制御部
- 18…アクチュエータ・サーボ・コントローラ
- 20…記録媒体
- 21, 21a~21c…ディスク
- 30…データバス

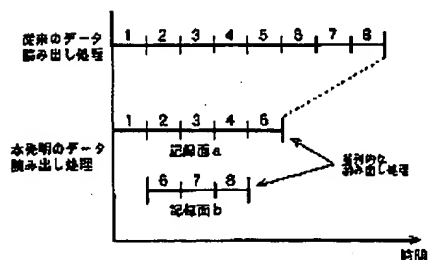
【図1】



【図2】



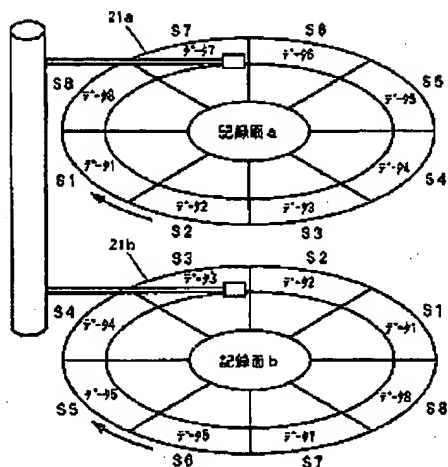
【図4】



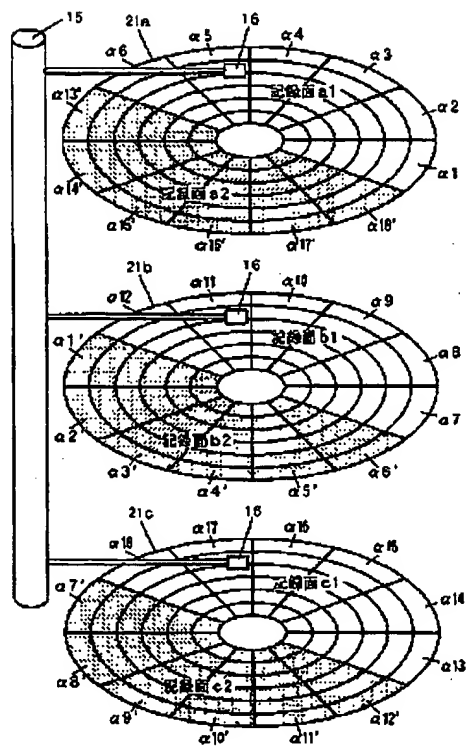
(8)

特開2000-132915

【図3】



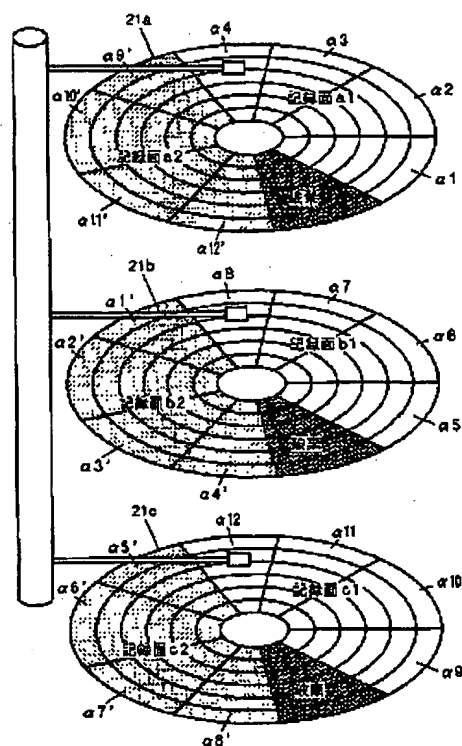
【図5】



(9)

特開2000-132915

【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 裕一

愛知県名古屋市中区栄2丁目6番1号 白
川ビル別館5階 株式会社松下電器情報シ
ステム名古屋研究所内

Fターム(参考) 5B065 BA01 CH14 CH18 EA02 EA31

SD044 CC04 CC09 DE02 DE03 DE61

DE71 DE92